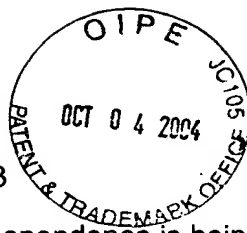


Docket No.: ZTP99P3043



2878  
LH/B

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By:  Date: September 29, 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No.	: 09/922,464	Confirmation No: 7196
Applicant	: Hans Poisel, et al.	
Filed	: August 3, 2001	
Art Unit	: 2878	
Examiner	: Thanh X. Luu	
Title	: Device for Detecting Deposits on Surfaces, in Particular, in Washing Machines and/or Dishwashers	
Docket No.	: ZTP99P3043	
Customer No.	: 24131	

### CLAIM FOR PRIORITY

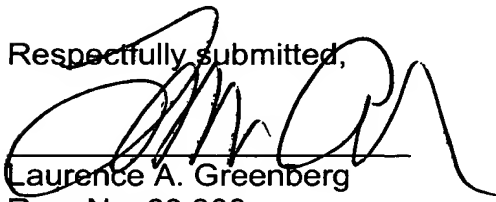
Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 199 04 280.2, filed February 3, 1999.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

  
Laurence A. Greenberg  
Reg. No. 29,308

Date: September 29, 2004  
Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/av

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

## **Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

199 04 280.2

**Anmeldetag:**

03. Februar 1999

**Anmelder/Inhaber:**

BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH,  
81669 München/DE

Erstanmelder: Elektromanufaktur Zangenstein  
Hanauer GmbH & Co, 92507 Nabburg/DE

**Bezeichnung:**

Vorrichtung zur Ermittlung von Ablagerungen an  
Glasoberflächen in Spülmaschinen

**IPC:**

G 01 N 21/94

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 20. September 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**  
Im Auftrag

03. Februar 1999

Vorrichtung zur Ermittlung von Ablagerungen  
an Glasoberflächen in Spülmaschinen

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Ermitteln von Ablagerungen an Glasoberflächen in Spül- und/oder Waschmaschinen.

10

Gebiet der Erfindung

15

Bei Spül- und/oder Waschmaschinen (im folgenden kurz Spülmaschinen genannt) kann es an dem zu reinigenden Geschirr, insbesondere an Glasoberflächen zu Ablagerungen kommen. Diese Ablagerungen treten zumeist als Verkalkung auf und entstehen, wenn das zum Reinigen verwendete Wasser nicht ausreichend entkalkt ist, dem Wasser zugesetzte Hilfsstoffe, die Verkalkung vermeiden sollen, nicht ausreichend wirken oder vorhanden sind, oder Ionentauscher nicht rechtzeitig verwendet oder erneuert werden. Solche Verkalkungen fallen dem Benutzer erst auf, wenn sie gravierend sind. Daher ist es wünschenswert, die Verkalkungsspuren schon früh zu erkennen, bevor sie "offensichtlich" sind, um entsprechende Schritte zu veranlassen, die weitere Ablagerungen vermeiden.

20

25

Prinzipiell ist es möglich den Kalkgehalt des Spülwassers selbst zu ermitteln und auf der Basis dieser Messungen auf ein mögliches Entstehen von Verkalkung zu schließen. So sind Spülmaschinen bekannt, die mit aufwendigen chemischen Sensoren den Kalkgehalt des Wassers erfassen und bei einem zu hohen Kalkgehalt z.B. einen Ionentauscher aktivieren.

30

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung für Spül- und/oder Waschmaschinen bereitzustellen, die Ablagerungen und insbesondere eine Verkalkung auf Glasoberflächen ermittelt.

35

Des weiteren soll die Vorrichtung kompakt und gegenüber Störungen unempfindlich sein und frühzeitig Ablagerungen ermitteln.

Ergänzend soll eine erfindungsgemäße Vorrichtung nicht nur in neuartigen Spül- und/oder Waschmaschinen, die für die Verwendung der Erfindung konzipiert werden einsetzbar sein, sondern auch in schon in Betrieb befindlichen Maschinen nachrüstbar sein.



Diese Aufgaben werden durch die Vorrichtungen für Spül- und/oder Waschmaschinen gemäß den Ansprüchen 1 und 37 und durch das Verfahren gemäß Anspruch 20 ~~gelöst~~.

Die Vorrichtung erzeugt in Abhängigkeit der ermittelten Ablagerungen Signale, die einer Steuerung zugeführt werden, um Schritte einzuleiten, die weitere Ablagerungen vermeiden oder vorhandene reduzieren.

#### Beschreibung der Erfindung

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1: schematisch eine Darstellung einer Vorrichtung zum Ermitteln von Ablagerungen in einer Wasch- oder Spülmaschine,
- Figur 2: eine Querschnittsansicht einer Vorrichtung gemäß Figur 1 mit mehrfachen internen Reflexionen,
- Figur 3: eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zylinderförmigen Körper und mehrfachen internen Reflexionen bei schraubenförmigen Strahlengang,
- Figur 4: einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit unterschiedlichen Strahlengängen,

Figur 5: einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit unterschiedlichen Strahlengängen unter Verwendung eines Senders und zweier Detektoren,

5 Figur 6: einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit unterschiedlichen Strahlengängen unter Verwendung zweier Sender und eines Detektors,

10 Figur 7: einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit schraubenförmigen Strahlengängen in einem zylinderförmigen Körper mit rückreflektierender Kuppel,

15 Figur 8: einen Querschnitt der rückreflektierenden Kuppel der erfindungsgemäßen Vorrichtung von Figur 7, und

Figur 9: eine bevorzugte Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

20

In einer Spül- und/oder Waschmaschine wird ein lichtleitender Körper 10 angebracht, in den Licht so eingeleitet wird, das es sich innerhalb des Körpers 10 auf einem vorbestimmten Strahlengang 40 ausbreitet und dabei intern an einer äußeren Oberfläche 12 des Körpers 10 reflektiert wird. Auf der Außenseite der  
25 äußeren Oberfläche 12 können die zu ermittelnden Ablagerungen 1 auftreten. Diese Art der Reflexion wird im folgenden als "interne Reflexion" bezeichnet, da sich das zum Messen verwendete Licht nur innerhalb des Körpers 10 ausbreitet bzw. reflektiert wird. Nach interner Reflexion wird das Licht von einem  
30 Detektor 30 empfangen. Treten Ablagerungen 1 auf der äußeren Oberfläche 12 des Körpers 10 auf, beeinflussen sie die Reflexionseigenschaften dieser Oberfläche 12 für Licht, wodurch sich die Signalthöhe des intern reflektierten Lichtes gegenüber der  
35 Signalthöhe des ursprünglich eingeleiteten Lichtes ändert. Daher wird das nach interner Reflexion detektierte Licht bzw. dessen Signalthöhe als Maß für Ablagerungen 1 auf dem Körper 10 gemessen. Überschreitet dieses Maß einen vorbestimmten Grenzwert, so erzeugt der Detektor 30 oder eine mit diesem verbundene Steuer-

einheit Signale, die Vorrichtungen zugeführt werden, um weitere Ablagerungen 1 zu vermeiden oder vorhandene Ablagerungen 1 zu reduzieren. Diese Vorrichtungen sind z.B. Ionentauscherspender oder Hilfsstoffe zuführende Vorrichtungen, und/oder Vorrichtungen, die auf optischen und/oder akustischen Weg dem Benutzer mitteilen, daß zu starke Ablagerungen 1 aufgetreten sind. Vorzugsweise sind diese Vorrichtungen, die bei zu starken Ablagerungen 1 aktiv werden, direkt mit der Spülmaschine verbunden bzw. in diese integriert.

10 Eine Steuereinheit (nicht gezeigt) nimmt zu Beginn und/oder am Ende eines jeden Betriebsvorganges der Spülmaschine eine Kalibrierung der Meßeinrichtung vor, da die erfindungsgemäße Vorrichtung Ablagerungen 1 ermitteln soll, die während eines Spül- und/oder Waschvorganges entstehen. Durch die Kalibrierung werden Ablagerungen 1 auf dem Körper 10 berücksichtigt, die schon vor einem Spül- und/oder Waschvorgang vorhanden sind. Des weiteren kann mit Hilfe der Kalibrierung überprüft werden, ob schon vorhandene Ablagerungen 1 auf dem Körper 10 so stark sind, daß sie entfernt werden müssen, um einen zuverlässigen Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zu gewährleisten. Außerdem wird es so möglich, aus der Historie mehrerer zurückliegender Waschvorgänge einen Trend für das Entstehen von Ablagerungen herzuleiten. Diese Kalibrierung kann für den Sender 20, den Detektor 30 oder für beide in einem getrennten oder gemeinsam durchgeführten Vorgang erfolgen.

30 Zusätzlich soll die Steuereinheit den Sender 20 und den Detektor 30 so steuern, daß die Ermittlung von Ablagerungen 1 nicht nur kontinuierlich sondern auch in Zeitabständen stattfinden kann, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall vorbestimmt werden.

35 Vorzugsweise wird für den lichtleitenden Körper 10 ein Material gewählt, dessen Brechungsindex  $n$  größer als der der den Körper 10 umgebenden Flüssigkeit 90 ist. Die Flüssigkeit 90 ist bei herkömmlichen Haushaltsspülmaschinen Wasser, kann aber je nach Typ der Spülmaschine jede andere zum Reinigen verwendete Flüssigkeit sein. Im Fall von Wasser ist daher vorzugsweise ein

Brechungsindex  $n$  größer als 1,33 zu wählen. Weiterhin hat der Körper 10 eine Oberfläche 12, die hinsichtlich des Entstehens von Ablagerungen gleiche oder zumindest vergleichbare Eigenschaften hat wie die Oberfläche von in der Maschine zu reinigendem Glasgut.

Es wird vorzugsweise Licht zur Ermittlung von Ablagerungen verwendet wird. Es ist aber möglich jede Art von elektromagnetischer Strahlung zu verwenden.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist das Grundprinzip der Erfindung verwirklicht. Einige abgewandelte Ausführungsformen sind im folgenden beschrieben.

Eine Variationsmöglichkeit ist die Verwendung unterschiedlich geformter Körper 10. Prinzipiell ist jeder beliebig geformter lichtleitende Körper 10 geeignet, der eine Strahlung von einem Sender 20 zu wenigstens einer Stelle interner Reflexion und danach zu einem Detektor 30 leitet. So sind u.a. quader-, kugel-, halbkugel-, zylinder- und ringförmige Körper 10 oder Kombinationen derartig geformter Körper 10 möglich. Außerdem ist es möglich, Körper 10 aus einem flexiblen lichtleitenden Material zu verwenden.

Die Wahl der jeweiligen Körperform wird vor allem durch die erwünschte Anzahl der internen Reflexionen der Strahlung auf ihrem Weg vom Sender 20 zu einem Detektor 30, 32 bestimmt. Um eine möglichst hohe Zahl interner Reflexionen zu gewährleisten, ist für die im folgenden dargestellten Ausführungsformen ein zylinderförmiger Körper 10 gewählt worden. Die Figuren 2 bis 7 zeigen solche zylinderförmigen Körper in verschiedenen Ausführungsformen.

Des weiteren können die Strahlengänge 40, 42, 44 in dem Körper 10 sich nicht nur bei verschiedenen Ausführungsformen, sondern auch bei einer Ausführungsform unterscheiden (siehe Figuren 4 bis 8). Die Strahlengänge 40, 42, 44 sind so gelegt, daß interne Reflexionen entlang der Oberfläche des Körpers verteilt sind

und eine Ermittlung von Kalkablagerungen mit einer Messung aufgrund mehrerer Reflexionen möglich ist.

5 Ein Strahlengang 40, 42, 44 in dem Körper 10 wird durch die Einleitung der Strahlung in den Körper 10 bestimmt. Im Falle des zylinderförmigen Körpers 10 wird die Strahlung nicht parallel zur Längsachse des Körpers 10 sondern in einem Winkel hierzu eingeleitet. In Abhängigkeit von diesem Winkel ist die Zahl der internen Reflexionen vorbestimmbar, wobei hier zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei oder fünf oder noch  
10 weiter vorzugsweise zumindest sieben interne Reflexionen vorgesehen sind (siehe Figur 2). Darüber hinaus ist zu bevorzugen, daß sich eine schraubenförmiger (wendelförmiger) Strahlengang 40, 42, 44 ergibt (siehe Figur 3). Die hier genannten Zahlen  
15 interner Reflexionen sind lediglich exemplarisch und nicht beschränkend für die vorliegende Erfindung zu verstehen, da anzustreben ist, die Zahl interner Reflexionen in Abhängigkeit der verschiedenen Anwendungen der Erfindung zu maximieren, um Ablagerungen empfindlicher und exakter zu detektieren.

20 Wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt ist, kann die Strahlung in unterschiedlichen Richtungen (drei Richtungen sind dargestellt) in den Körper 10 eingestrahlt werden. Dabei wird Strahlung so in den Körper 10 eingeleitet, daß sie sich auf unterschiedlichen Wegen 40, 42, 44 in dem Körper 10 ausbreitet. Die Wege 40, 42, 44 unterscheiden sich in der Anzahl der im Verlauf der  
25 einzelnen Wege auftretenden Reflexionen und/oder in ihrer Länge (siehe Figur 4). Dies kann u.a. durch unterschiedliche Steigungen der Schraubenlinien der Strahlung oder durch eine Wahl  
30 unterschiedlicher Stellen, an denen Strahlung eingeleitet wird, erreicht werden.

Mit Hilfe einer selektiven Detektion 30, 32 der Strahlung ist eine Verhältnisbildung der Signalthöhe der sich auf unterschiedlichen Wegen 40, 42, 44 ausbreitenden Strahlung möglich, wodurch weitere, nicht durch Kalkablagerung verursachte Einflüsse auf die Signalthöhen aus der Messung eliminiert werden können. Hierzu zählen u.a. Alterung der Sender 20, 22 und unterschiedliche Ablagerungen 1 an verschiedenen Stellen des Körpers 10.  
35



Die selektive Detektion 30, 32 kann auf verschiedene Arten erreicht werden. So kann die sich auf unterschiedlichen Wegen 40, 42, 44 ausbreitende Strahlung an unterschiedlichen Stellen des Körpers 10 jeweils durch einen entsprechenden Detektor 30, 32 detektiert werden (siehe Figur 5). Es ist auch möglich, die sich auf unterschiedlichen Wegen 40, 42, 44 ausbreitende Strahlung an gleichen Stellen des Körpers 10 auszukoppeln und mit einem Detektor 30 zu detektieren (siehe Figur 6). In diesem Fall ist erforderlich, eine eindeutige Zuordnung der detektierten Strahlung zu den entsprechenden Strahlengängen 40, 42, 44 durch andere Maßnahmen zu gewährleisten, wie z.B. durch eine Verwendung gepulster Strahlung oder Strahlung unterschiedlicher Wellenlänge. In Abhängigkeit spezieller Anforderungen an eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann es vorteilhaft sein, unterschiedliche Ausführungsformen einer selektiven Detektion zu kombinieren.

Gemäß Figur 3 hat ein zylinderförmiger Körper 10 ein reflektierendes Ende 14 und ein dem reflektierenden Ende gegenüberliegendes Ende 16, an dem Strahlung ein- und ausgeleitet wird. Das reflektierende Ende 14 kann intern verspiegelt sein, wodurch die Reflexionseigenschaften an dem reflektierenden Ende 14 nicht von Ablagerungen 1 auf dem Körper 10 beeinflusst werden. Es wird bevorzugt, daß interne Reflexionen am reflektierenden Ende 14 durch eine entsprechende Formgebung des Körpers 10 stattfinden. So ist das reflektierende Ende 14 in einer Ausführungsform als halbkugelförmige Kuppel 14 an dem Körper 10 ausgebildet (siehe Figur 7), wobei aber grundsätzlich jedes beliebige geformte reflektierende Ende 14 verwendet werden kann, das Strahlung durch den Körper 10 zum Detektor 30 leitet. Die Form des reflektierenden Endes 14 kann u.a. durch eine und/oder mehrere planare und/oder gekrümmte Flächen gebildet werden. Dies wird auch erreicht, indem die Form des gesamten Körpers 10 geeignet gewählt wird, z.B. als ringförmiger oder halbkugelförmiger Körper (siehe Figur 8).

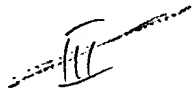
Es ist auch möglich, die Strahlung, nachdem sie von einem Sender 20 erzeugt wurde, unter Verwendung strahlungsleitender Einrichtungen, z.B. strahlungsleitender Fasern oder anderer

optischer Bauteile, in den Körper 10 einzuleiten. Ebenso kann die Strahlung unter Verwendung derartiger strahlungsleitender Einrichtungen zum Detektor geführt werden. Auf diese Weise ist es auch möglich Strahlung eines Senders 20 an unterschiedlichen Stellen des Körpers 10 einzuleiten bzw. Strahlung an unterschiedlichen Stellen des Körpers 10 auszuleiten und einem oder mehreren Detektoren 30, 32 zuzuführen.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Vorrichtung zum Ermitteln von Ablagerungen, wie in Figur 9 skizziert ist, zweiteilig aufgebaut. Hierbei wird ein Anschlußteil AT verwendet, der sich im Inneren einer Spülmaschine befindet. Zumindest der Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, der den Ablagerungen, z. B. Verkalkungen, ausgesetzt ist, ist zum Austausch mit dem Anschlußteil AT lösbar verbunden. Dieser lösbar verbundene Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird im folgenden als Sensorteil ST bezeichnet. Neben erforderlichen Einrichtungen zur lösbaren Verbindung mit dem Anschlußteil AT, umfaßt der Sensorteil ST vorzugsweise den Körper 10, kann aber auch den Sensor 20 und/oder den Detektor 30 umfassen. Der Anschlußteil AT ermöglicht die Zuleitung von zur Messung der Ablagerungen notwendigen Signale in den Sensorteil ST sowie die Ableitung von notwendigen Signalen aus dem Sensorteil ST. Die Art dieser Signale hängt von der jeweiligen Ausführung des Sensorteils ST ab. Umfaßt der Sensorteil ST den Körper 10, aber nicht den Sender 20 und den Detektor 30, so werden diese Signale elektromagnetische Strahlungen sein. Demgegenüber sind diese Signale elektrische Signale, wenn der Sensorteil ST auch den Sender 20 und den Detektor 30 aufweist. Die von dem Anschlußteil AT abgegebenen Signale können in dieser selbst erzeugt werden oder dieser von zusätzlichen Einrichtungen zugeführt werden. In vergleichbarer Weise können Signale, die der Anschlußteil AT vom Sensorteil ST erhält, in dem Anschlußteil AT zumindest vorverarbeitet und dann an weitere Einrichtungen weitergeleitet werden oder unmittelbar an andere Einrichtungen zur Auswertung der Meßsignale übertragen werden.

Auf diese Weise ist es möglich, den Sensorteil ST z. B. bei Beschädigung oder Verschmutzung einfach auszutauschen. Desweiteren können Sensorteile ST verwendet werden, deren Elemente (Oberflächen), auf denen sich Ablagerungen bilden, unterschiedliche Formen aufweisen und/oder aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Dies erlaubt eine anwendungsspezifische Anpassung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, um eine möglichst exakte Erfassung verschiedener Arten von Ablagerungen auf unterschiedlichen Körpern durchführen zu können.

10





03 2 99

## PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Vorrichtung zum Ermitteln von Ablagerungen an Glasoberflächen in Wasch- und/oder Spülmaschinen mit zumindest einem Körper (10), an dessen Oberfläche Ablagerungen (1) auftreten und die Reflexionseigenschaften für elektromagnetische Strahlung beeinflussen, zumindest einem Sender (20) und zumindest  
10 einem Detektor (30), der elektromagnetische Strahlung vom Sender (20) nach Reflexion zur Ermittlung der Ablagerungen mißt.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung in den Körper (10) eingeleitet wird und nach interner Reflexion zu dem Detektor (30, 32) gelangt.
- 20 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung nach mehrfacher interner Reflexion in dem Körper (10) zu dem Detektor (30, 32) gelangt.
- 25 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (20, 22) eine elektromagnetische Strahlung emittiert, deren Wellenlänge so bestimmt ist, daß Ablagerungen (1) an der Oberfläche (12) des Körpers (10) eine maximale Änderung der Reflexionseigenschaften für die elektromagnetische Strahlung verursachen.
- 30 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Detektoren (30, 32) in Bezug auf einen Sender (20) so angeordnet sind, daß die Wege (40, 42, 44) der elektromagnetischen Strahlung vom Sender (20) zu den  
35 Detektoren (30, 32) innerhalb des Körpers (10) unterschiedlich lang sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Sender (20, 22) in Bezug auf

einen Detektor (30) so angeordnet sind, daß die Wege (40, 42, 44) der elektromagnetischen Strahlung vom Sender (20, 22) zum Empfänger (30) innerhalb des Körpers (10) unterschiedlich lang sind.

5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die zusätzlich Einrichtungen zum Einleiten der elektromagnetischen Strahlung des Senders (20, 22) in den Körper (10) umfaßt.

10 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die zusätzlich Einrichtungen zum Ausleiten der elektromagnetischen Strahlung aus dem Körper (10) zu dem Detektor (30, 32) umfaßt.

15 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelle des Körpers (10), an der die elektromagnetische Strahlung eingeleitet wird und die Stelle des Körpers (10), von der sie zu dem Detektor (30, 32) gelangt, benachbart sind.

20 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (10) eine verspiegelte Fläche (14) zur Reflexion der Strahlung aufweist, um die elektromagnetische Strahlung zu dem Detektor (30, 32) zu leiten, wobei die Fläche (14) vorzugsweise eine zur Innenseite des Körpers (10) gerichtete Fläche mit Totalreflexion ist.

25 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung sich innerhalb des lichtleitenden Körpers (10) auf einem schraubenlinienförmigen (wendelförmigen) Weg (40, 42, 44) ausbreitet.

30 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Brechungsindex des Materials (12) des Körpers (10) größer als der Brechungsindex eines den Körper (10) umgebenden Mediums (90), insbesondere Wasser, ist.

~~das Material (12) insbesondere ein Glas ist.~~



13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung Licht ist.

5 14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ablagerungen (1) Verkalkungen sind.

~~AT~~  
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die einen Anschlußteil (AT) und einen mit dem Anschlußteil (AT) lösbar verbundenen Sensorteil (ST) umfaßt, wobei der Sensorteil (ST) zumindest den Körper (10) aufweist.

15 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der der Sensorteil (ST) auch den Sender (20) und/oder den Detektor (30) aufweist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der der Anschlußteil (AT) den Sender (20) und/oder den Detektor (30) umfaßt.

20 18. Verfahren zum Ermitteln von Ablagerungen an Glasoberflächen in Spül- und/oder Waschmaschinen, mit den Schritten:  
- Senden einer elektromagnetischen Strahlung aus zumindest einem Sender,  
- Reflektieren der elektromagnetischen Strahlung an einer Oberfläche eines Körpers, an der Ablagerungen auftreten, die die Reflexionseigenschaften für die Strahlung beeinflussen, und  
25 - Detektieren der elektromagnetischen Strahlung mit zumindest einem Detektor nach ihrer Reflexion.

30 19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung in den Körper eingeleitet und nach interner Reflexion an der Oberfläche des Körpers detektiert wird.

35 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung in dem Körper mehrfach intern reflektiert wird.



21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Strahlung so gerichtet wird, daß sie sich innerhalb des Körpers auf einem schraubenlinienförmigen (wendelförmigen) Weg ausbreitet.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei beim Senden der elektromagnetischen Strahlung deren Wellenlänge in Abhängigkeit der Reflexionseigenschaften eingestellt wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei das Detektieren der elektromagnetischen Strahlung so durchgeführt wird, daß die Wege der elektromagnetischen Strahlung innerhalb des Körpers unterschiedlich lang sind.

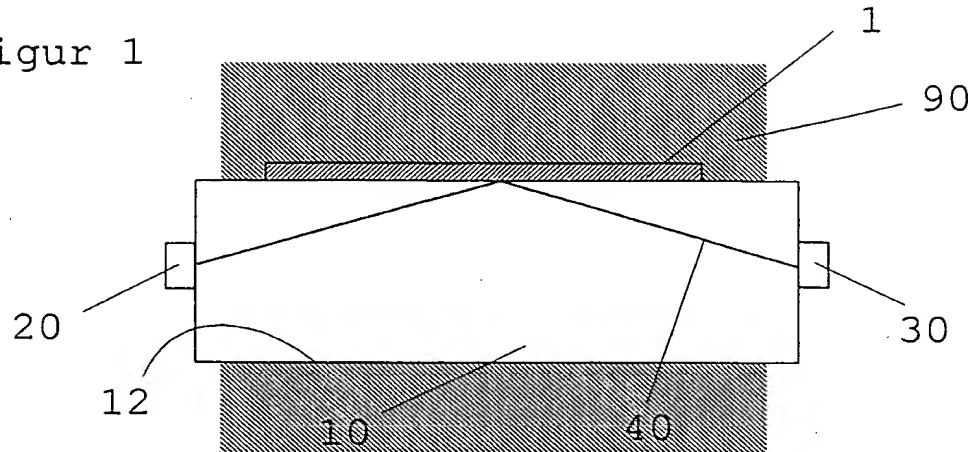
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, wobei das Senden so durchgeführt wird, daß die Wege der elektromagnetischen Strahlung innerhalb des Körpers unterschiedlich lang sind.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die detektierten elektromagnetischen Strahlungen, die unterschiedliche Wege innerhalb des Körpers zurückgelegt haben, miteinander verrechnet werden, um Störeinflüsse auf die elektromagnetischen Strahlungen zu kompensieren.

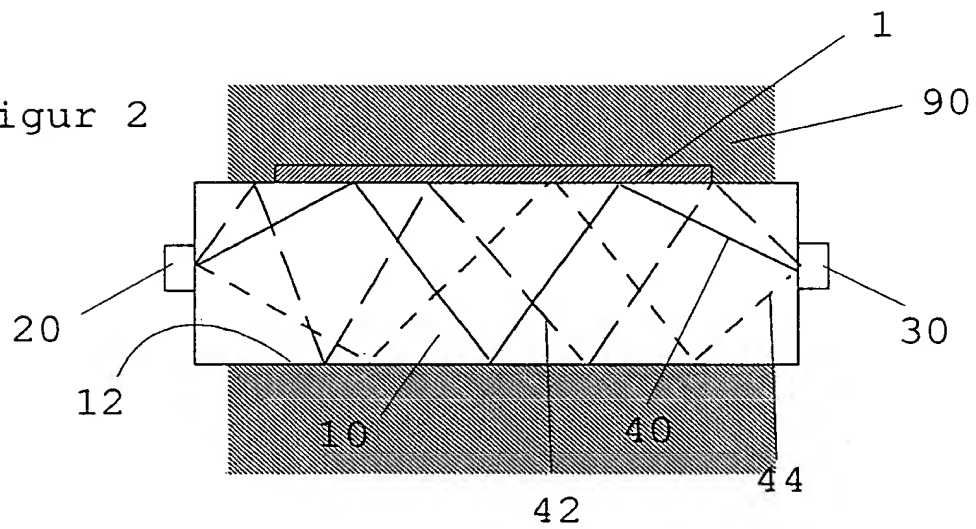
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 25, wobei vor dem Senden ein Kalibrieren des Senders und/oder vor dem Detektieren ein Kalibrieren des Detektors durchgeführt wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Senden eine Kalibrierung des Senders und/oder nach dem Detektieren eine Kalibrierung des Detektors durchgeführt wird.

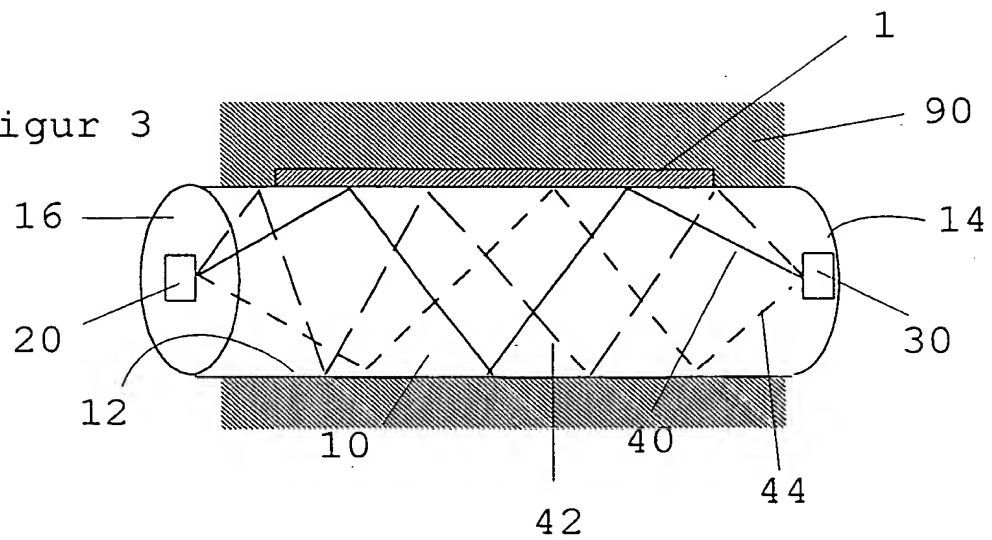
Figur 1



Figur 2

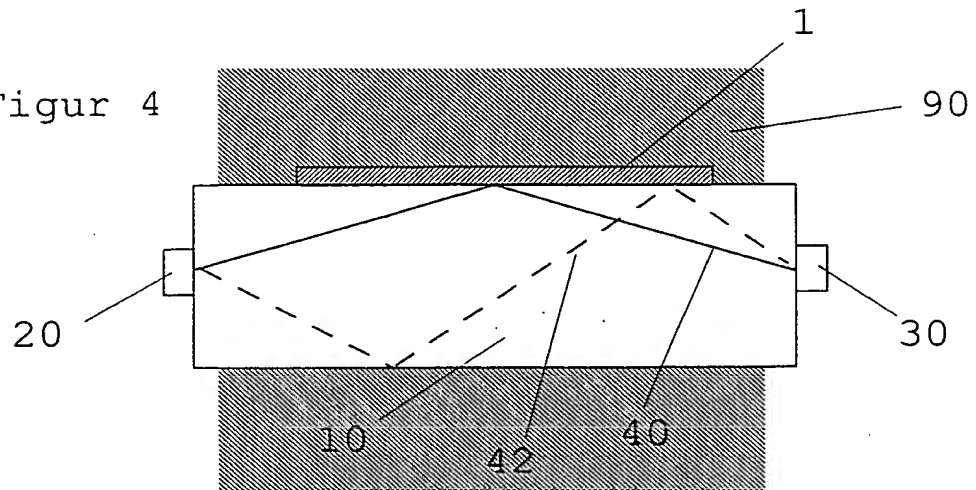


Figur 3

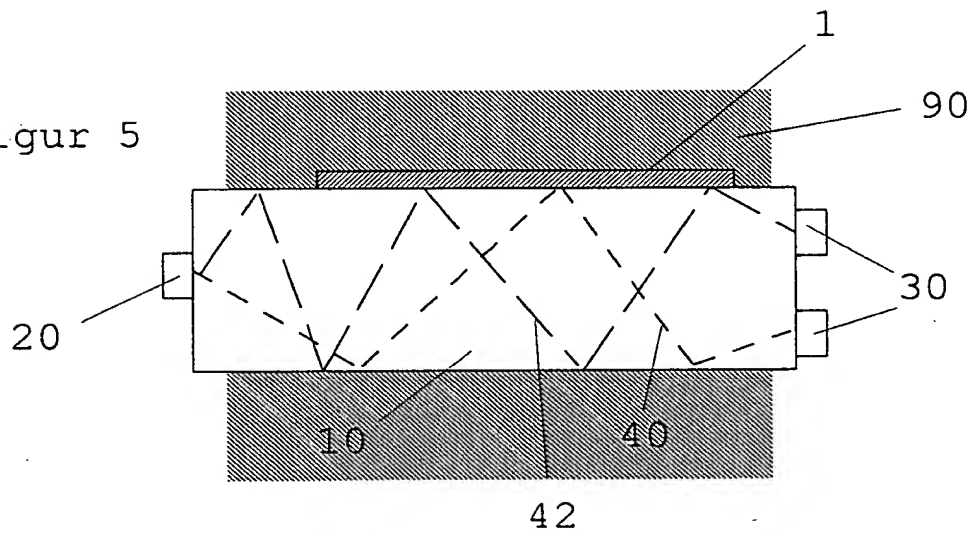




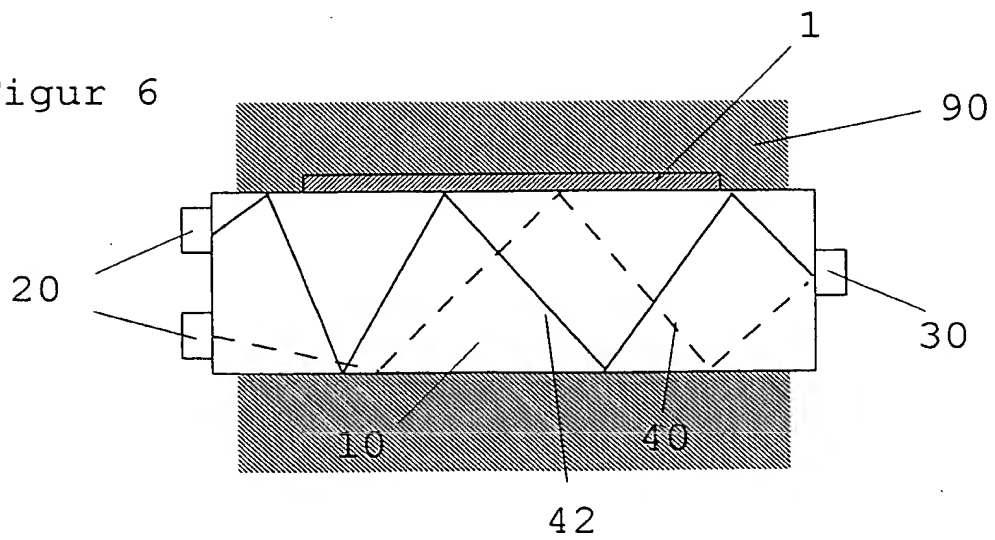
Figur 4



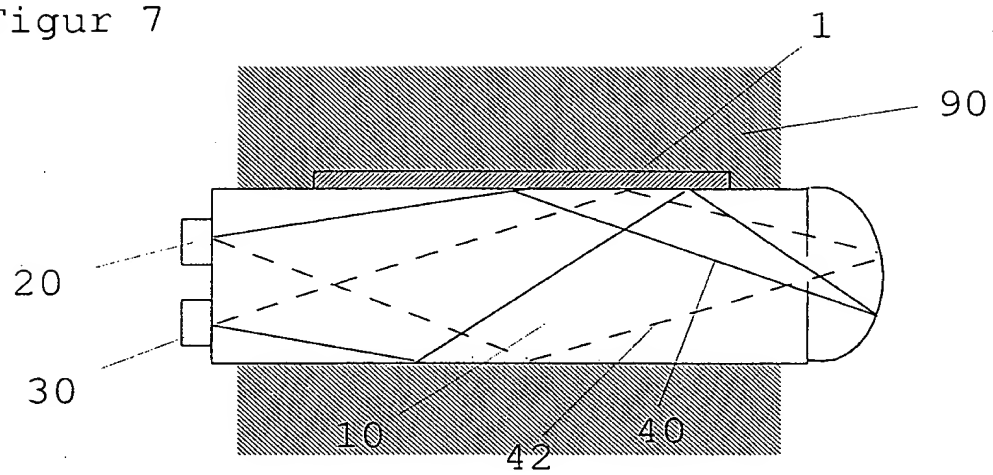
Figur 5



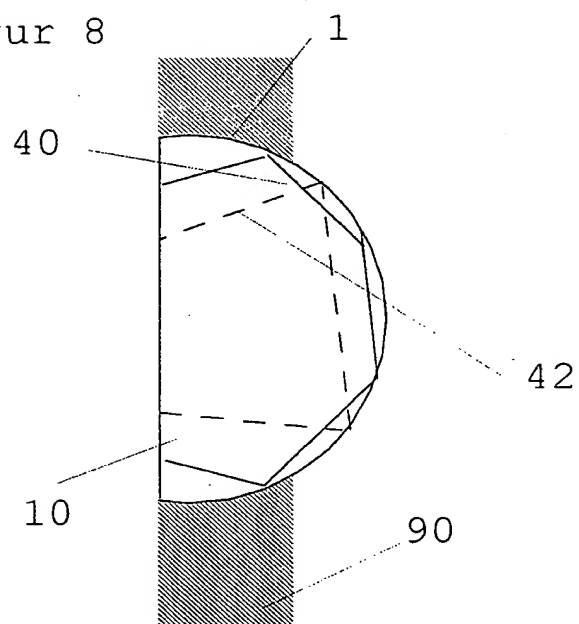
Figur 6



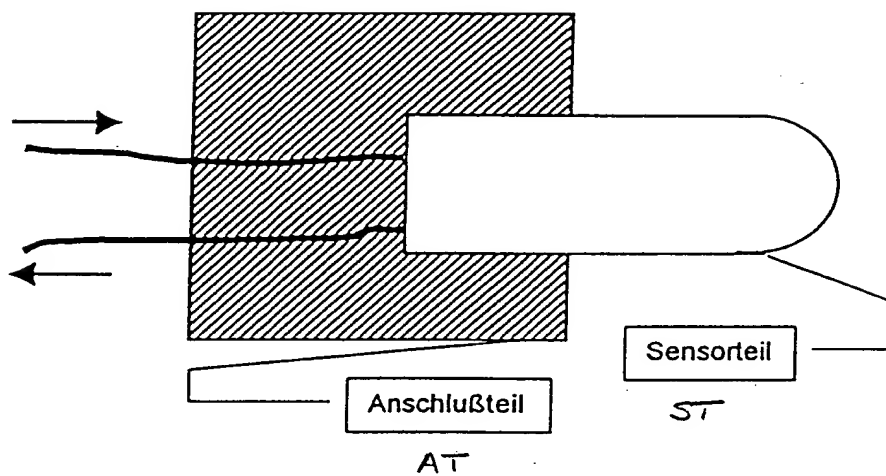
Figur 7



Figur 8



Figur 9



03.2.99

## Zusammenfassung

5

Zum Ermitteln von Ablagerungen 1 auf Glasoberflächen in Wasch- und/oder Spülmaschinen wird in einen lichtleitenden Körper 10 Licht eingeleitet. Das Licht wird an einer Oberfläche 12 des Körpers 10 intern reflektiert und zu einem Detektor 30 geleitet. Treten an der Oberfläche 12 des Körpers 10 Ablagerungen 1 auf, beeinflussen diese die Reflexionseigenschaften der Oberfläche 12 für Licht, was mittels des Detektors ermittelt wird.

15

(Figur 1)

20

25

30

35

Figur 1

